

# 浅谈宁夏六盘山地区公路施工与养护管理的措施

王 蕾

宁夏公路管理中心固原分中心 宁夏 固原 756000

**摘 要：**公路作为连接城市与城市的重要纽带，对促进区域经济发展、改善居民生活条件具有重要意义，随着社会经济的快速发展以及各种物流公司的百花齐放，公路运输行业承担的承载能力不断提升，而作为其承载主体的国省干线则是在不断接受考验。本文简要介绍了宁夏六盘山地区沥青混凝土路面病害处治过程，并针对宁夏六盘山地区这种多雨、多雪、气温变化异常多端的气候特点下的公路养护措施进行讨论，包括不断完善施工安全管理体系、加强养护施工现场的监督和管理、提高现场施工人员的安全意识、改善旧技术，采用新方法等方面，以期对相似地区国省干线公路的建设和维护提供有益的参考和借鉴。

**关键词：**山区公路；施工；养护管理；措施

## 引言

宁夏六盘山地区复杂的地质结构和多变的气候条件给公路施工与养护管理带来了巨大挑战，其中，施工难度大、安全隐患多、养护成本高是该地区公路面临的主要问题。因此，加强公路施工与养护管理，提高施工质量和养护水平，对于保障公路安全畅通、促进山区经济社会发展具有重要意义。

### 1 沥青混凝土路面病害处治

在宁夏六盘山地区，其独特的自然环境——频繁的多雨多雪季节与显著的昼夜及季节性气温变化，加之作为交通枢纽所承载的繁重交通压力，使得该区域国省干线公路的沥青混凝土路面面临着严峻的挑战。春融之后，随着气温回升，积雪融化渗透至路面结构层，加之车辆荷载的反复作用，路面极易出现龟裂、沉陷及裂缝等病害，这些不仅严重影响了行车的舒适性与安全性，也加速了路面结构的破坏进程，增加了养护成本。因此，针对这些主要病害，养护单位需采取科学、高效的处治措施，确保公路的畅通与安全。

#### 1.1 龟裂病害处治

##### 1.1.1 轻度龟裂的预防性养护

对于尚处于轻度阶段的龟裂，及时采取预防性养护措施是防止病害进一步恶化的关键。稀浆封层和微表处技术作为两种经济有效的预防性养护手段，被广泛应用于此类病害的处理中。稀浆封层通过精确控制乳化沥青、骨料、填料、水和添加剂的比例，形成一层均匀、密实的薄层，覆盖在路面上，有效封闭细小裂缝，防止水分和空气进一步侵蚀路面结构。而微表处技术则在此基础上，通过优化级配设计，提高了混合料的耐磨性和抗滑性，使得修复后的路面不仅能够有效阻止龟裂扩

展，还能显著提升行车舒适性和安全性。

##### 1.1.2 中度至重度龟裂的根治性处治

当龟裂发展到中度乃至重度阶段，路面结构已受到严重破坏，此时仅依靠预防性养护已难以奏效，必须采取更为彻底的根治性处治措施。铣刨重铺作为最常用的方法之一，通过机械设备将病害区域的旧面层彻底清除，暴露出坚实的基层或路基。随后，根据路面结构设计要求，重新铺设新的沥青混凝土层，恢复路面的平整度和结构强度。在重铺过程中，级配设计和沥青材料的选择至关重要<sup>[1]</sup>。合理的级配设计能够确保沥青混合料的密实性和稳定性，而优质的沥青材料则能显著提升路面的耐久性和抗裂性。此外，还应充分考虑当地的气候条件和交通荷载特点，选用适宜的沥青类型和标号，以确保修复后的路面能够适应复杂多变的自然环境和使用需求。

#### 1.2 沉陷病害处治

在处理沉陷病害之前，首要任务是进行细致的现场调查，以准确查明沉陷的原因，这包括分析地质条件、评估路基和基层的材料强度、检查排水系统的有效性以及考虑交通荷载的影响等。通过综合运用地质勘探、无损检测、数据分析等手段，可以较为准确地判断沉陷是仅局限于面层，还是已深入至基层或路基，为后续处治措施的制定提供科学依据。对于因面层材料老化、磨损或施工缺陷等原因导致的轻度沉陷，可采用局部挖补的方式进行修复。具体步骤包括：首先划定沉陷区域，使用切割机械将损坏的沥青混凝土层精确切除；然后清理底部杂物，确保基底干净、平整；接着根据路面结构设计要求，选用合适的沥青混合料进行填补，并采用振动压路机进行充分压实，以确保修补区域与周围路面的紧密连接和良好平整度。若沉陷已深入至基层或路基，则

需采取更为复杂的加固措施,注浆加固地基是一种常用的方法,通过在沉陷区域钻孔并注入特定的浆液(如水泥浆、化学浆液等),利用浆液的渗透、填充和固化作用,增强地基的承载力和稳定性。此外,换填软弱土层也是一种有效的处理手段,即将沉陷区域的软弱土层全部或部分挖除,并换填以强度高、稳定性好的新材料(如碎石、砂砾等),然后重新压实,恢复路基的整体强度。

### 1.3 裂缝病害处治

六盘山地区,由于其特定的地质构造、气候条件以及交通荷载的复杂性,沥青混凝土路面的裂缝问题尤为突出,因此,科学合理地开展裂缝病害处治工作显得尤为重要。对于横向裂缝而言,其往往是由于温度变化、材料收缩、施工接缝处理不当或地基沉降等因素引起的。当裂缝宽度较小且未出现渗水现象时,可优先采用热沥青或专用的灌缝胶进行灌缝处理。这种方法通过填充裂缝空隙,形成有效的防水屏障,防止水分侵入路面结构内部,从而减缓裂缝的扩展速度,保护路面结构的完整性。灌缝前,需确保裂缝干燥、清洁,无杂物和松散颗粒,以保证灌缝材料与裂缝壁的紧密贴合,若裂缝宽度较大或已出现明显的错台现象,则需先对裂缝进行清理、开槽,以扩大裂缝处理面积,提高灌缝效果。同时,为增强裂缝处治的耐久性,还可在裂缝两侧增设土工布等防裂材料,利用土工布的抗拉强度和变形能力,进一步分散裂缝处的应力集中,延缓裂缝的进一步发展<sup>[2]</sup>。相比之下,纵向裂缝的成因更为复杂,可能与行车荷载的反复作用、地基不均匀沉降、施工质量控制不严等多种因素有关,在处理纵向裂缝时,需首先评估裂缝的长度、深度及其对路面结构的影响程度。若裂缝仅局限于路面表层,未对基层和路基造成实质性损害,可借鉴横向裂缝的灌缝处理方法进行处治。然而,若裂缝已贯穿至基层甚至路基,则需采取更为彻底的处治措施。此时,应结合沉陷处理方法,对裂缝所在的基层和路基进行必要的加固和修复,以恢复路面结构的整体稳定性和承载能力。加固措施可能包括注浆加固、换填处理、增设加筋层等,具体选择需根据现场实际情况和工程要求进行综合判断。

### 1.4 排水设施的选择

由于六盘山地区多雨的特点,所以路基排水设施很重要,在路基两侧设置边沟是基础步骤,边沟作为路面排水的主要通道,其设计需紧密结合地形条件,既要保证排水顺畅,又要避免对周边环境造成不利影响。常用的边沟形式有矩形边沟、浅碟形边沟、梯形边沟,在选择时需根据具体情况权衡利弊,做出最优选择。在坡度

较大的路段,为了防止雨水顺坡而下直接冲刷路基,造成水土流失和路基损害,需设置拦水带。拦水带将路面上的雨水引导至边沟或排水沟中,有效避免了雨水对路基的直接冲击,保护了路基的稳定性。对于路堑排水,截水沟的设置同样至关重要。路堑作为山区公路中常见的地形特征,其边坡稳定性直接关系到公路的安全运行。所以,在路堑边坡的顶部设置截水沟,以拦截上方来水,防止其流入路堑内部,是保护路堑边坡稳定的有效手段。截水沟的设计需充分考虑其截水能力、排水效率以及维护便捷性等因素,确保其在雨季能够充分发挥作用,为路堑边坡提供坚实的防护屏障。

### 1.5 路基防护施工

针对六盘山地区边坡易崩塌的实际情况,挂网处治作为一种经济且高效的防护措施被广泛应用。该技术通过在边坡表面铺设金属网(如铁丝网、钢丝网等),并辅以植被恢复措施,形成一层坚固的防护层。金属网不仅能够有效拦截落石、碎石等松散物质,防止其滚落至路面造成危害,还能为边坡植被的生长提供支撑,促进生态恢复。同时,植被的根系能够深入土壤,增强土体的抗剪强度和稳定性,进一步巩固边坡防护效果。这种生态与工程相结合的防护方式,既保护了公路安全,又促进了生态环境的和谐共生。而锚杆加固作为另一种重要的路基防护手段,其原理在于利用锚杆与土体的相互作用力,将边坡土体与深层稳定岩层紧密连接,形成一个整体受力体系。在施工过程中,首先要根据边坡的地质条件和稳定性要求,确定锚杆的布置位置、长度和直径等参数。然后,采用钻孔机械在边坡内部钻设锚孔,并清理孔内杂物。随后,将预先制作好的锚杆(通常由钢筋或钢绞线制成)插入锚孔中,并注入高强度的锚固材料(如水泥浆、树脂等),使锚杆与土体紧密结合<sup>[3]</sup>。待锚固材料固化后,锚杆便能够发挥其强大的锚固力,有效抵抗边坡土体的下滑趋势,防止边坡滑动和坍塌。锚杆加固技术以其施工简便、效果显著、成本相对较低等优点,在六盘山地区路基防护中得到了广泛应用。最后,除了上述具体的防护技术措施外,六盘山地区路基防护施工还需注重综合治理与长期维护,这包括在设计阶段充分考虑地质、气候等自然因素的影响,制定科学合理的施工方案;加强施工过程中的质量监控和安全管理,确保各项防护措施的有效实施;并且,建立健全的路基防护监测体系,定期对边坡稳定性进行评估和监测,及时发现并处理潜在的安全隐患。

## 2 山区公路养护措施

### 2.1 不断完善施工安全管理体系

一个完善且高效的养护安全管理体系是保障养护作业顺利进行、维护施工人员安全及公路畅通无阻的关键所在,这一体系的建立与优化,不仅体现了道路养护单位对安全生产的高度重视,也是提升养护质量、延长公路使用寿命的重要基石<sup>[4]</sup>。通过制定安全操作规程、明确各级管理人员和养护工作人员的安全职责、实施严格的安全检查与考核等措施,确保养护作业过程中的每一个环节都能得到有效控制,从而将安全隐患消灭在萌芽状态。通过定期开展安全巡查、组织安全教育培训等方式,确保养护工作人员能够严格遵守管理制度进行作业,有效避免各类安全事故的发生。

### 2.2 提高现场作业人员的安全意识

在养护作业过程中,要高度重视加强对养护工作人员的安全知识教育,全方位提高大家的安全意识。每一位养护工作人员,都必须接受系统而全面的安全知识教育,包括安全生产法律法规、个人防护措施、应急救援技能等方面的内容。通过定期组织安全教育培训、开展安全知识考试、播放安全教育视频等多种形式,使养护工作人员树立起“安全第一、预防为主”的强烈意识。

### 2.3 改善旧技术,采用新方法

一方面,针对六盘山地区部分弯道路面因负荷过大而出现的车辙、开裂等问题,传统的沥青混凝土材料在耐久性、抗裂性方面显得力不从心。为此,我们引入了外参玄武岩纤维沥青混凝土这一创新材料进行实验段的铺设。玄武岩纤维以其优异的物理力学性能,如高强度、高模量、耐酸碱腐蚀等,能够显著增强沥青混合料的整体强度和稳定性。在沥青混合料中加入适量的玄武岩纤维,可以形成三维网状结构,有效抑制沥青的流淌和迁移,提高路面的抗车辙能力和耐久性。同时,玄武岩纤维还能增强沥青与集料之间的粘附性,减少水损害的发生,进一步延长路面的使用寿命。在六盘山地区弯道路段的实验中,外参玄武岩纤维沥青混凝土展现出了卓越的性能表现,有效缓解了路面负荷压力,提升了行车的舒适性和安全性。另一方面,六盘山地区地质条件复杂,滑坡、泥石流等自然灾害频发,对路堤安全构成

了严重威胁。传统的监测手段往往存在时效性差、精度不足等问题,难以及时有效地发现和潜在的安全隐患。为此,我们采用了全天候自然灾害监测仪这一先进设备,实现了对路堤安全的实时监测和预警。该监测仪集成了多种传感器技术,能够全天候、全方位地监测路堤的变形、位移、应力等参数变化,并通过无线传输技术将监测数据实时发送至监控中心。监控中心利用大数据分析技术,对监测数据进行深度挖掘和分析,及时发现并预警潜在的滑坡、泥石流等灾害风险。同时,监测仪还具备自动报警功能,一旦监测到异常情况,将立即触发报警机制,通知相关部门和人员迅速采取措施进行处置。这种全天候、智能化的监测方式,极大地提高了路堤灾害预警的准确性和时效性,为公路的安全运营提供了有力保障。

### 结语

综上所述,宁夏六盘山地区公路施工与养护管理的持续优化,不仅是对基础设施安全稳定的保障,更是推动区域经济社会发展的坚实基石。通过不断完善施工安全管理体系、提高现场作业人员的安全意识,以及积极引入和应用新技术、新材料,我们能够有效提升公路的养护质量和通行效率,降低安全事故风险,延长公路使用寿命。未来,随着科技的不断进步和养护管理理念的持续创新,六盘山地区的公路网将更加安全、高效、绿色,为当地人民提供更加便捷、舒适的出行环境,同时也为区域经济的繁荣注入新的活力与动力。

### 参考文献

- [1]李春辉.农村公路施工和养护工作研究[J].交通世界,2021(9):132-133.
- [2]李斌.公路施工养护技术管理及防治措施的探讨[J].冶金管理,2020(17):115-116.
- [3]明平波.公路养护工程施工方法探究[J].科技创新与应用,2019(17):220.
- [4]王盼盼.农村公路路基施工技术探析[J].黑龙江交通科技,2021,44(9):53-54.